

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
11 août 2005 (11.08.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2005/074082 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : H01T 1/16 (71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : SOULE

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2004/003415 PROTECTION SURTENSIONS (FR/FR); 184, rue Léon Blum, F-69100 Villeurbanne (FR).

(22) Date de dépôt international : 30 décembre 2004 (30.12.2004)

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : LAFON, Guy [FR/FR]; 38, rue des Fleurs, F-65200 Bagnères de Bigorre (FR). LINDEPERG, Hervé [FR/FR]; 70, rue Boileau, F-69006 Lyon (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité : (74) Mandataire : MARTIN, Didier; Cabinet Didier Martin,

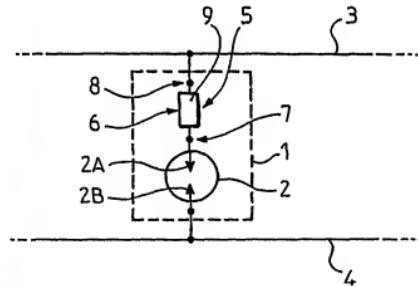
0315576 30 décembre 2003 (30.12.2003) FR

50, chemin des Verrières, F-69260 Charbonnières les Bains (FR).

*[Suite sur la page suivante]*

(54) Titre: OVERVOLTAGE PROTECTION DEVICE WITH IMPROVED FOLLOW CURRENT INTERRUPTING CAPACITY

(54) Titre : DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE DES SURTENSIONS A CAPACITE DE COUPE DE COURANT DE SUITE AMELIOREE



(57) **Abstract:** The invention relates to a device (1) which is used to protect electrical equipment against transient overvoltages, comprising (i) a spark gap having an intrinsic follow current interrupting capacity and (ii) an element (5) for improving the follow current interrupting power, which co-operates with the spark gap (2) such that the resulting follow current interrupting capacity of the protective device (1) is essentially greater than the aforementioned intrinsic capacity. The invention is characterised in that, when the equipment has a suspected short-circuit current that exceeds the intrinsic interrupting capacity of the spark gap (2), the improving element (5) comprises a means (6) for limiting the intensity of the electric current that can pass through the spark gap (2), said (2) in order to limit the intensity of the follow current, such that the follow current can be interrupted thanks to the intrinsic follow current interrupting capacity of the spark gap (2). The invention is suitable for overvoltage protection devices.

WO 2005/074082 A1  
limiting means (6) being specifically designed and mounted in relation to the spark gap (2) in order to limit the intensity of the follow current, such that the follow current can be interrupted thanks to the intrinsic follow current interrupting capacity of the spark gap (2). The invention is suitable for overvoltage protection devices.

(57) **Abbrégé :** L'invention concerne un dispositif de protection (1) d'équipement électrique contre des surtensions transitoires comprenant d'une part un éclateur (2) présentant une capacité intrinsèque de coupe de courant de suite et d'autre part un organe d'amélioration (5) du pouvoir de coupe de courant de suite qui coopère avec l'éclateur (2) de façon à ce que le dispositif de protection (1) présente une capacité résultante de coupe de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque, caractérisé en ce que, l'équipement présentant un courant de court-circuit présumé qui dépasse ladite capacité intrinsèque de coupe de l'éclateur (2), l'organe d'amélioration (5) comprend un moyen de limitation (6) de l'intensité du courant électrique susceptible de traverser l'éclateur (2), ledit moyen de limitation (6) étant spécifiquement conçu et monté relativement à l'éclateur (2) pour limiter l'intensité du courant de suite de telle sorte que ledit courant de suite

*[Suite sur la page suivante]*



(81) *États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) :* AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DB, DK, DM, DZ, EC, ER, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NE, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :  
— avec rapport de recherche internationale

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(84) *États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) :* ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM,

## DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE DES SURTENSIONS A CAPACITE DE COUPURE DE COURANT DE SUITE AMELIOREE

### · DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention se rapporte au domaine technique général des dispositifs de protection d'équipements ou d'installations électriques, du genre appareils électriques, circuits ou réseaux de distribution, contre des perturbations, éventuellement momentanées, d'alimentation électrique.

La présente invention concerne plus particulièrement un dispositif de protection d'équipement électrique contre des perturbations de tension, telles que les surtensions, notamment dues à la foudre.

La présente invention concerne un dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires comprenant d'une part un éclateur présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite et d'autre part un organe d'amélioration du pouvoir de coupure de courant de suite qui coopère avec l'éclateur de façon à ce que le dispositif de protection présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque.

L'invention concerne également un procédé de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires dans lequel on relie l'équipement électrique à un dispositif de protection comprenant d'une part un éclateur présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite, et d'autre part un organe d'amélioration du pouvoir de coupure de courant de suite qui coopère avec l'éclateur de façon à ce que le dispositif

présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque.

L'invention concerne enfin une utilisation d'un moyen de limitation d'intensité de courant électrique en tant qu'organe d'amélioration du pouvoir de coupure de courant de suite d'un dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires, ledit dispositif comprenant un éclateur présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite, l'organe d'amélioration du pouvoir de coupure de courant de suite coopérant avec l'éclateur de façon à ce que le dispositif de protection présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque.

#### TECHNIQUE ANTERIEURE

Les dispositifs de protection d'équipements électriques contre des surtensions, notamment transitoires, sont connus et couramment utilisés.

- 15 De tels dispositifs, qui sont parfois désignés sous l'appellation « *parasurtenseurs* » ou « *parafoudres* », ont pour but d'écouler à la terre des courants de foudre, et éventuellement d'écrêter des surtensions induites à des niveaux compatibles avec la tenue des équipements et matériels raccordés en aval des dispositifs de protection.
- 20 Les parafoudres connus peuvent être basés sur des technologies différentes, selon la nature de l'élément actif de protection qu'ils mettent en œuvre.

On connaît en particulier des parafoudres à éclateur, c'est-à-dire utilisant, en tant qu'élément actif de protection, un dispositif comprenant deux électrodes placées en vis-à-vis, l'une étant connectée électriquement à la phase à protéger, tandis que l'autre est connectée électriquement à la terre. Les

- électrodes sont séparées par une zone isolante, formée par exemple par une lame d'air, une lame de gaz ou un corps diélectrique. Lorsqu'une surtension, générée par l'arrivée d'un courant de foudre, atteint un niveau prédéterminé, il se produit un amorçage entre les électrodes conduisant à l'établissement 5 d'un arc électrique, lequel crée ainsi un court-circuit d'écoulement du courant de foudre à la terre, protégeant de ce fait les équipements connectés en aval du parafoudre.

Les parafoudres à éclateur connus présentent cependant un inconvénient majeur lié à l'établissement d'un arc électrique entre les électrodes. En effet, 10 après que le courant de foudre a été écoulé à la terre grâce audit arc électrique, cet arc ne s'éteint pas spontanément et continue ainsi d'écouler un courant, appelé courant de suite, débité par l'installation à protéger.

Ce courant de suite doit être coupé, afin de rétablir un fonctionnement normal de l'installation et d'éviter notamment tout échauffement incontrôlé du 15 parafoudre.

La coupure du courant de suite peut bien sûr être effectuée par un organe de coupure générale du réseau, du genre disjoncteur. Cependant, l'utilisation d'un tel organe de coupure générale pour couper le courant de suite provoque la mise du réseau hors service.

20 Il est donc préférable que ce soit le parafoudre lui-même qui puisse couper le courant de suite, sans provoquer l'ouverture de l'organe de coupure générale.

Les éclateurs connus présentent, de par leur construction-même, une capacité « naturelle » de coupure de courant de suite. Cette capacité 25 intrinsèque de coupure de courant de suite correspond à l'intensité maximale

de courant que l'éclateur peut éteindre de lui-même, grâce à ses seules caractéristiques propres.

Cependant, cette capacité de coupure de courant « *naturelle* » est généralement insuffisante pour faire face aux conditions réelles de fonctionnement, qui peuvent mettre en jeu des courants de suite d'intensités 5 relativement importantes.

Pour cette raison, divers moyens ont été utilisés dans l'art antérieur pour accroître la capacité de coupure des éclateurs. A titre d'exemple, les éclateurs connus ont ainsi été pourvus de chambres de coupure, permettant 10 de fractionner l'arc électrique en vue de faciliter son extinction, ou encore de systèmes de circulation d'air permettant d'obtenir la même fonction. De tels moyens additionnels d'augmentation de la capacité de coupure sont cependant généralement extrêmement délicats à mettre en œuvre, notamment car ils peuvent influencer fortement la capacité d'écoulement de 15 courant de foudre dans un sens défavorable, alors que cette capacité d'écoulement de courant de foudre est précisément la fonction première affectée à l'éclateur.

Outre le fait que ces moyens d'amélioration de la capacité de coupure ont tendance à dégrader la capacité d'écoulement de l'éclateur, ils sont 20 également généralement onéreux, encombrants et difficiles à fabriquer.

#### EXPOSE DE L'INVENTION

L'objet assigné à l'invention vise en conséquence à porter remède aux différents inconvénients de l'art antérieur mentionnés précédemment, et à proposer un nouveau dispositif de protection d'équipement électrique contre 25 des surtensions transitoires, de conception simple et qui présente une

capacité de coupure de courant de suite améliorée, tout en étant conservant une bonne capacité d'écoulement de courant de foudre.

Un autre objet de l'invention vise à protéger un nouveau dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires de 5 construction particulièrement simple et peu onéreuse.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires présentant un excellent compromis entre protection en tension et capacité de coupure de courant de suite.

10 Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires mettant en œuvre des composants électriques standards.

15 Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires d'encombrement réduit et très facile et rapide à fabriquer.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau procédé de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires particulièrement efficace et fiable.

20 Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau procédé de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires particulièrement simple à mettre en œuvre.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau procédé de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires peu onéreux.

Un autre objet de l'invention vise à proposer une nouvelle utilisation d'un moyen de limitation d'intensité de courant permettant d'améliorer la protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires.

Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'un dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires comprenant d'une part un éclateur présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite et d'autre part un organe d'amélioration du pouvoir de coupure de courant de suite qui coopère avec l'éclateur de façon à ce que le dispositif de protection présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque, caractérisé en ce que, l'équipement présentant un courant de court-circuit présumé qui dépasse ladite capacité intrinsèque de coupure de l'éclateur, l'organe d'amélioration comprend un moyen de limitation de l'intensité du courant électrique susceptible de traverser l'éclateur, ledit moyen de limitation étant spécifiquement conçu et monté relativement à l'éclateur pour limiter l'intensité du courant de suite de telle sorte que ledit courant de suite puisse être coupé grâce à la seule capacité intrinsèque de coupure de courant de suite de l'éclateur.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un procédé de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires dans lequel on relie l'équipement électrique à un dispositif de protection comprenant d'une part un éclateur présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite, et d'autre part un organe d'amélioration du pouvoir de coupure de courant de suite qui coopère avec l'éclateur de façon à ce que le dispositif présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque, caractérisé en ce en ce que, l'équipement présentant un courant de court-circuit présumé qui dépasse ladite capacité intrinsèque de coupure de l'éclateur, l'organe d'amélioration comprend un moyen de

limitation de l'intensité du courant électrique susceptible de traverser l'éclateur, ledit moyen de limitation étant spécifiquement conçu et monté relativement à l'éclateur pour limiter l'intensité du courant de suite de telle sorte que ledit courant de suite puisse être coupé grâce à la seule capacité 5 intrinsèque de coupure de courant de suite de l'éclateur.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'une utilisation d'un moyen de limitation d'intensité de courant électrique en tant qu'organe d'amélioration du pouvoir de coupure de courant de suite d'un dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions 10 transitoires, ledit dispositif comprenant un éclateur présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite, l'organe d'amélioration du pouvoir de coupure de courant de suite coopérant avec l'éclateur de façon à ce que le dispositif de protection présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite 15 capacité intrinsèque, caractérisé en ce que, l'équipement présentant un courant de court-circuit présumé qui dépasse ladite capacité intrinsèque de coupure de l'éclateur, le moyen de limitation est spécifiquement conçu et monté relativement à l'éclateur pour limiter l'intensité du courant de suite susceptible de traverser l'éclateur de telle sorte que ledit courant de suite 20 puisse être coupé grâce à la seule capacité intrinsèque de coupure de courant de suite de l'éclateur.

#### DESCRIPTIF SOMMAIRE DES DESSINS

D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront plus en détails à la lecture de la description qui suit, en référence aux dessins annexés, donnés 25 à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs, dans lesquels :

- La figure 1 illustre, selon une vue schématique, une première variante de

réalisation d'un dispositif de protection conforme à l'invention.

- La figure 2 illustre, selon une vue schématique, une deuxième variante de réalisation d'un dispositif de protection conforme à l'invention.

#### MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION

5 Les figures 1 et 2 représentent un dispositif 1, 10 de protection d'équipement électrique contre des surtensions, et notamment contre des surtensions transitoires du type de celles générées par un coup de foudre.

10 Par équipement électrique, on entend ici tout type d'appareil, instrument, installation, réseau, circuit électrique ou de télécommunication susceptible d'être sujet à des aléas d'alimentation électrique du point de vue de la tension, et notamment à des surtensions dues à la foudre.

15 L'équipement électrique à protéger présente, tel que cela est bien connu de l'homme du métier, un courant de court-circuit présumé, qui correspond à une valeur d'intensité électrique donnée connue (ou pouvant l'être) par l'homme du métier.

Le dispositif 1, 10 de protection contre des surtensions conforme à l'invention constitue avantageusement un parafoudre.

Conformément à l'invention, le dispositif 1, 10 comprend une cellule parafoudre formée en l'occurrence par un éclateur 2, 20. L'éclateur 2, 20 mis en œuvre dans le cadre de l'invention pourra être de tout type connu de l'homme du métier, et par exemple être constitué par un éclateur à air ou à gaz. L'invention n'est absolument pas limitée à un type particulier d'éclateur, et tout type d'éclateur bien connu de l'homme du métier pourra être utilisé.

De façon classique, l'éclateur 2, 20 comprend une première électrode 2A, 20A reliée électriquement à la phase 3, 30 à protéger, ainsi qu'une deuxième électrode 2B, 20B destinée à être reliée électriquement à la terre 4, 40. Il est par ailleurs envisageable, sans pour autant sortir du cadre de l'invention, que 5 l'éclateur 2, 20, au lieu d'être branché en dérivation entre une phase 3, 30 et la terre 4, 40, soit branché entre le neutre et la terre, entre phase et neutre ou encore entre deux phases (cas d'une protection différentielle).

De façon préférentielle, l'éclateur 2, 20 constitue le composant actif unique 10 du dispositif 1, 10, étant entendu qu'il est envisageable, sans pour autant sortir du cadre de l'invention, que ledit éclateur 2, 20 puisse être associé à d'autres composants non linéaires, qu'ils soient constitués par des éclateurs ou non.

L'éclateur 2, 20 présente, de façon classique, une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite.

15 Cette capacité intrinsèque de coupure de courant de suite correspond à l'intensité de courant maximale que l'éclateur 2, 20 est en mesure de couper par lui-même, c'est-à-dire du seul fait de sa construction à deux électrodes séparées par une zone isolante, sans l'aide de dispositifs additionnels. Cette capacité de coupure « *naturelle* » résulte notamment de la conformation 20 relative des différents éléments formant l'éclateur 2, 20, des matériaux choisis pour la réalisation desdits éléments, ainsi que du dimensionnement desdits éléments.

Conformément à l'invention, le dispositif de protection 1, 10 comprend 25 également un organe d'amélioration 5, 50 du pouvoir de coupure de courant de suite, ledit organe 5, 50 coopérant avec l'éclateur 2, 20 de façon à ce que le dispositif 1, 10 présente une capacité résultante de coupure de courant de

suite qui soit sensiblement supérieure à la capacité intrinsèque de coupure de courant de suite de l'éclateur 2, 20 pris seul.

L'organe d'amélioration 5, 50 permet ainsi d'accroître l'intensité de courant de suite que le dispositif 1, 10 est en mesure de couper après l'écoulement 5 du courant de foudre, relativement à un dispositif qui comporterait uniquement l'éclateur 2, 20.

Conformément à une caractéristique importante de l'invention, l'organe d'amélioration 5, 50 comprend un moyen de limitation 6, 60 de l'intensité du courant électrique susceptible de traverser l'éclateur 2, 20, et notamment du 10 courant de suite.

Par « *limitation* », on désigne ici une faculté d'opposition au passage du courant électrique qui conduit à une diminution de l'intensité du courant électrique dont la valeur est ainsi inférieure à la valeur qu'elle aurait atteinte en l'absence du moyen de limitation 6, 60.

15 Ainsi, le courant de suite « *perçu* » par le parafoudre 1, 10 sera plus faible que le courant de court-circuit présumé de l'installation à protéger, grâce à la présence du moyen de limitation 6, 60. Cette disposition technique autorise donc l'installation d'un parafoudre à éclateur dans une installation dont le courant de court-circuit présumé dépasse la capacité de coupure de courant 20 de suite intrinsèque de l'éclateur 2, 20.

L'ensemble formé par l'éclateur 2, 20 et le moyen de limitation 6, 60 se comportera donc comme un parafoudre de capacité de coupure élevée, sans avoir besoin pour autant de requérir forcément la mise en œuvre d'une chambre de coupure ou de tout autre moyen complexe classique (plastique 25 dégazant de l'hydrogène, circulation d'air) de coupure.

Le principe général de l'invention repose donc sur la mise en œuvre d'un « *jeurre* » qui diminue artificiellement l'intensité du courant de suite s'écoulant par l'éclateur 2, 20, de telle sorte que ledit courant peut être coupé grâce à la seule capacité intrinsèque de coupure de courant de suite de 5 l'éclateur 2, 20.

L'organe d'amélioration 5, 50 est donc spécifiquement conçu et monté relativement à l'éclateur 2, 20 pour limiter l'intensité du courant de suite à une valeur plus faible que le courant de court-circuit présumé de l'installation à protéger, ladite valeur étant compatible avec le pouvoir d'extinction propre 10 de l'éclateur 2, 20 lui-même.

En d'autres termes, l'invention consiste avantageusement à :

- d'une part protéger l'équipement à l'aide d'un éclateur 2, 20 présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite inférieure au courant de court-circuit présumé de l'installation ; cela 15 signifie que l'éclateur présente certes une bonne capacité à écouter le courant de foudre, mais qu'il est incapable de couper par lui-même le courant de suite, puisque sa capacité intrinsèque de coupure est sous-dimensionnée relativement au courant de court-circuit susceptible d'être débité par l'équipement ;
- d'autre part remédier à l'insuffisance précitée de capacité de coupure de courant de suite en associant fonctionnellement à l'éclateur 2, 20 un moyen de limitation 6, 60 de l'intensité du courant électrique susceptible de traverser l'éclateur, de sorte que l'éclateur, après une surtension transitoire, ne sera pas traversé par le courant de court-circuit de l'équipement mais par un courant plus faible que ledit courant de court-circuit, et suffisamment faible pour pouvoir être 20 coupé exclusivement par l'éclateur lui-même ; cela signifie que le 25

moyen de limitation 6, 60 est conçu (et notamment dimensionné) en fonction du courant de court-circuit présumé de l'équipement pour que le courant de suite susceptible de traverser l'éclateur soit inférieur à la capacité intrinsèque de coupure de l'éclateur.

- 5 L'invention permet ainsi de surmonter de manière simple et peu coûteuse l'opposition inhérente à tout éclateur entre d'une part une capacité d'écoulement de courant de foudre élevée et d'autre part une capacité de coupure de courant de suite élevée. L'invention, en proposant de choisir un éclateur à capacité de coupure de courant de suite faible, c'est-à-dire  
10 préférentiellement inférieure au courant de court-circuit présumé de l'équipement à protéger, permet de bénéficier en retour d'une capacité d'écoulement de courant de foudre élevée, la faible capacité de coupure de l'éclateur étant corrigée par la mise en œuvre du moyen de limitation.

- Avantageusement, l'organe d'amélioration 5, 50 comprend, en tant que  
15 moyen de limitation d'intensité, un élément résistif 9, 90, de préférence linéaire. Cet élément résistif 9, 90 est de préférence monté en série avec l'éclateur 2, 20.

- Le terme « résistif » doit être pris ici dans son acception la plus large, c'est-à-dire qu'il se réfère à la fois à un comportement de résistance dans le cadre  
20 d'une alimentation à courant continu et à un comportement d'impédance dans le cadre d'une alimentation à courant alternatif.

- Plus particulièrement, tel que cela est illustré aux figures 1 et 2, l'élément résistif 9, 90 présente un premier pôle 7, 70 connecté électriquement à la première électrode 2A, 20A de l'éclateur 2, 20, ainsi qu'un deuxième pôle 8, 80 connecté électriquement à la phase 3, 30 à protéger. Le sous-ensemble constitué par le montage en série de l'élément résistif 9, 90 et de l'éclateur 2, 20 est ainsi branché en dérivation entre la phase 3, 30 et la terre 4, 40.

Avantageusement, l'élément résistif 9, 90 présente un caractère sensiblement non selfique, c'est-à-dire qu'il ne génère sensiblement pas d'effets d'inductance, ou du moins un effet d'inductance aussi réduit que possible, ou négligeable, en regard de la valeur de résistance choisi.

- 5 En d'autres termes, pour une valeur donnée (en Ohm) de résistance de l'élément 9, 90, ce dernier sera conformé pour limiter de manière significative les effets d'inductance. A cette fin, l'élément résistif 9, 90 est de préférence massif et compact, et ne forme pas de boucle, d'enroulement ou d'hélice.

Cette disposition technique permet au dispositif 1, 10 conforme à l'invention 10 de ne pas générer de surtension additionnelle lors du passage d'un courant de foudre. De ce fait, le niveau de protection en tension du dispositif 1, 10 n'est pas dégradé par rapport à celui d'un dispositif qui comprendrait uniquement l'éclateur 2, 20, sans l'organe d'amélioration 5, 50. Le montage d'un élément résistif 9, 90 sensiblement aselfique en série avec l'éclateur 2, 15 20 permet ainsi, de façon très simple, d'augmenter significativement la capacité de coupure de courant de suite du dispositif 1, 10 par rapport à un dispositif comprenant seulement l'éclateur 2, 20, sans pour autant influencer négativement les caractéristiques d'écoulement de courant de foudre de l'éclateur 2, 20, comme pourrait le faire par exemple une chambre de 20 coupure classique.

L'invention concerne d'ailleurs, de manière indépendante, un dispositif de protection 1, 10 d'équipement électrique contre des surtensions transitoires comprenant d'une part un éclateur 2, 20 présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite, et d'autre part un organe d'amélioration 5, 25 50 du pouvoir de coupure de courant de suite qui coopère avec l'éclateur 2, 20 de façon à ce que le dispositif 1, 10 présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque, ledit organe d'amélioration 5, 50 comprenant un moyen

de limitation 6, 60 de l'intensité du courant électrique susceptible de traverser l'éclateur 2, 20, ledit moyen de limitation 6, 60 comprenant lui-même un élément résistif 9, 90 monté en série avec l'éclateur 2, 20, ledit élément résistif présentant un caractère sensiblement non séifique.

- 5 Dans le cas de la première variante de réalisation, représentée à la figure 1, l'élément résistif est avantagéusement formé par une résistance électrique 9, c'est-à-dire par un composant électrique linéaire unitaire, identifiable en tant que tel, caractérisé essentiellement par sa capacité de limiter le courant circulant dans un circuit, de façon sensiblement constante, prédéterminée et  
10 connue.

Dans le cas de la variante représentée à la figure 2, le dispositif 1, 10 de protection conforme à l'invention comprend des moyens de connexion électrique de l'éclateur 2, 20 à l'équipement électrique à protéger 3, 30, 4, 40, ledits moyens de connexion formant directement l'élément résistif 90, éliminant ainsi le besoin de raccorder un composant électrique distinct supplémentaire.

En particulier, le ou les matériaux à partir desquels sont réalisés les moyens de connexion, ainsi que le dimensionnement (notamment en terme de section) desdits moyens de connexion seront choisis pour que les moyens  
20 de connexion réalisent la fonction de limitation d'intensité du courant électrique recherchée dans le cadre de la présente invention.

De façon préférentielle, l'élément de connexion permettant le raccordement de la première électrode 20A à la phase à protéger 30 sera conçu pour jouer exclusivement le rôle d'organe d'amélioration 50.

25 Il a été établi par le demandeur qu'un élément résistif de faible résistance suffisait à obtenir un effet technique significatif. A titre d'exemple, pour une

installation alimentée en 230 V / 25 kA, un élément résistif dont la résistance est de quelques milliohms, et par exemple comprise entre 10 et 50 milliohms, permettait d'obtenir un résultat appréciable.

Plus généralement, l'élément résistif devra être choisi en fonction du courant 5 de court-circuit présumé de l'installation, et de la capacité intrinsèque de coupure de courant de suite de l'éclateur envisagé.

Avantageusement, l'organe d'amélioration 5, 50 sera exclusivement constitué par l'élément résistif 9, 90, que ce dernier soit réalisé à base de composants de résistance électrique ou directement à l'aide de moyens de 10 connexion spécialement conçus à cet effet.

L'effet d'amélioration du pouvoir de coupure sera ainsi obtenu sensiblement exclusivement par le montage en série avec l'éclateur 2, 20 d'un élément résistif 9, 90.

Il est cependant tout à fait envisageable, sans pour autant sortir du cadre de 15 l'invention, que l'organe d'amélioration 5, 50 comprenne également, en plus du moyen de limitation 6, 60, des moyens classiques, du genre chambre de coupure par exemple. Dans ce cas, la capacité intrinsèque de coupure de courant de suite correspondra ici à la capacité de coupure du sous-ensemble 20 formé par l'éclateur 2, 20 et lesdits moyens classiques, du genre chambre de coupure ou autre. Le moyen de limitation 6, 60 viendra améliorer encore cette capacité intrinsèque, même si cette dernière est déjà supérieure à la capacité d'un éclateur 2, 20 « *seul* », c'est-à-dire sans aucun moyen additionnel d'extinction d'arc.

25 L'invention concerne également un procédé d'amélioration de la capacité de coupure de courant de suite d'un dispositif de protection d'équipement

électrique contre des surtensions 1, 10, du genre parafoudre, ledit dispositif comprenant un éclateur 2, 20.

Le procédé conforme à l'invention comprend, selon une caractéristique importante de l'invention, une étape d'amélioration dans laquelle on pourvoit 5 le dispositif 1, 10 d'un moyen de limitation 6, 60 de l'intensité du courant électrique susceptible de traverser l'éclateur 2, 20, notamment du courant de suite survenant après l'écoulement d'un courant de foudre.

De façon avantageuse, lors de l'étape d'amélioration, on monte en série avec l'éclateur 2, 20 un élément résistif 9, 90.

10 Dans une première variante de réalisation du procédé conforme à l'invention, l'élément résistif 9 est formé par une résistance électrique, ainsi que cela a été décrit précédemment.

Dans une deuxième variante, le procédé comprend une étape dans laquelle 15 on relie l'éclateur 2, 20 à l'équipement à protéger à l'aide de moyens de connexion électrique, lesdits moyens de connexion étant spécialement conçus pour former directement l'élément résistif 90, ainsi que cela a été décrit précédemment.

Le procédé conforme à l'invention permet ainsi, de façon simple et rapide, 20 d'améliorer la capacité de coupure de tout parafoudre à éclateur existant sur le marché, par la simple adjonction d'un moyen résistif choisi en fonction de la capacité intrinsèque de coupure de l'éclateur, et du courant de court-circuit présumé de l'installation à protéger.

L'invention concerne également un procédé de protection d'équipement 25 électrique contre des surtensions transitoires dans lequel on relie fonctionnellement l'équipement électrique à un dispositif de protection 1, 10

comportant d'une part un éclateur 2, 20 présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite, et d'autre part un organe d'amélioration 5, 50 du pouvoir de coupure de courant de suite qui coopère avec l'éclateur 2, 20 de façon à ce que le dispositif 1, 10 présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque.

5 Selon ce procédé, l'équipement présente un courant de court-circuit présumé qui dépasse la capacité intrinsèque de coupure de l'éclateur 2, 20. En d'autres termes, la capacité intrinsèque de coupure de l'éclateur 2, 20 est 10 sensiblement inférieure au courant de court-circuit présumé de l'équipement à protéger.

Conformément au procédé de protection selon l'invention, l'organe d'amélioration 5, 50 comprend un moyen de limitation 6, 60 de l'intensité du courant électrique susceptible de traverser l'éclateur 2, 20, ledit moyen de limitation 6, 60 étant spécifiquement conçu et monté relativement à l'éclateur 2, 20 pour limiter l'intensité du courant de suite de telle sorte que ledit courant de suite puisse être coupé grâce à la seule capacité intrinsèque de coupure de courant de suite de l'éclateur 2, 20.

20 Avantageusement l'organe d'amélioration 5, 50 comprend, en tant que moyen de limitation, un élément résistif 9, 90 monté en série avec l'éclateur 2, 20.

De préférence, l'élément résistif 9, 90 est formé par une résistance électrique 9.

25 Avantageusement, on relie l'éclateur 2, 20 à l'équipement à l'aide de moyens de connexion électrique, lesdits moyens de connexion formant l'élément résistif 90.

Enfin, l'invention concerne également l'utilisation d'un moyen de limitation d'intensité de courant électrique, du genre résistance électrique, en tant qu'organe d'amélioration du pouvoir de coupure de courant de suite d'un dispositif de protection d'équipement électrique contre des surtensions, du 5 genre parafoudre, lequel comprend un éclateur présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite, de telle sorte que ledit dispositif présente une capacité résultante de coupure de courant de suite supérieure à ladite capacité intrinsèque.

- Plus précisément, l'invention concerne une utilisation d'un moyen de limitation 6, 60 d'intensité de courant électrique en tant qu'organe 10 d'amélioration 5, 50 du pouvoir de coupure de courant de suite d'un dispositif de protection 1, 10 d'équipement électrique contre des surtensions transitoires, ledit dispositif 1, 10 comprenant un éclateur 2, 20 présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite, l'organe d'amélioration 15 5, 50 du pouvoir de coupure de courant de suite coopérant avec l'éclateur 2, 20 de façon à ce que le dispositif de protection 1, 10 présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque, caractérisé en ce que, l'équipement présentant un courant de court-circuit présumé qui dépasse ladite capacité intrinsèque 20 de coupure de l'éclateur 2, 20, le moyen de limitation 6, 60 est spécifiquement conçu et monté relativement à l'éclateur 2, 20 pour limiter l'intensité du courant de suite susceptible de traverser l'éclateur 2, 20 de telle sorte que ledit courant de suite puisse être coupé grâce à la seule capacité intrinsèque de coupure de courant de suite de l'éclateur 2, 20.
- 25 L'invention vise donc en particulier une nouvelle utilisation des composants de résistance électrique connus en tant que composants permettant d'accroître la capacité de coupure de courant de suite d'éclateurs standards connus.

En définitive, l'invention permet d'améliorer, de façon simple mais significative, le pouvoir de coupure de tout matériel connu sujet au phénomène de courant de suite, tout en permettant une protection optimale contre les surtensions transitoires.

## 5 POSSIBILITE D'APPLICATION INDUSTRIELLE

L'invention trouve son application industrielle dans la conception, la fabrication et l'utilisation de dispositifs de protection contre les surtensions transitoires.

## REVENDICATIONS

- 1 - Dispositif de protection (1, 10) d'équipement électrique contre des surtensions transitoires comprenant d'une part un éclateur (2, 20) présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite et d'autre part un organe d'amélioration (5, 50) du pouvoir de coupure de courant de suite qui coopère avec l'éclateur (2, 20) de façon à ce que le dispositif de protection (1, 10) présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque, caractérisé en ce que, l'équipement présentant un courant de court-circuit présumé qui dépasse ladite capacité intrinsèque de coupure de l'éclateur (2, 20), l'organe d'amélioration (5, 50) comprend un moyen de limitation (6, 60) de l'intensité du courant électrique susceptible de traverser l'éclateur (2, 20), ledit moyen de limitation (6, 60) étant spécifiquement conçu et monté relativement à l'éclateur (2, 20) pour limiter l'intensité du courant de suite de telle sorte que ledit courant de suite puisse être coupé grâce à la seule capacité intrinsèque de coupure de courant de suite de l'éclateur (2, 20).  
5
- 2 - Dispositif (1, 10) selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'organe d'amélioration (5, 50) comprend un élément résistif (9, 90) monté en série avec l'éclateur (2, 20).  
10
- 3 - Dispositif (1, 10) selon la revendication 2 caractérisé en ce que l'élément résistif (9, 90) présente un caractère sensiblement non selfique.  
15
- 4 - Dispositif (1, 10) selon la revendication 2 ou 3 caractérisé en ce que l'élément résistif (9, 90) est formé par une résistance électrique (9).  
20

- 5 - Dispositif (1, 10) selon la revendication 2 ou 3 caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de connexion électrique de l'éclateur (2, 20) à l'équipement électrique, lesdits moyens de connexion formant l'élément résistif (90).
- 5 6 - Dispositif (1, 10) selon l'une des revendications 2 à 5 caractérisé en ce que l'organe d'amélioration (5, 50) est exclusivement constitué par l'élément résistif (9, 90).
- 7 - Dispositif (1, 10) selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce qu'il constitue un parafoudre.
- 10 8 - Procédé de protection d'équipement électrique contre des surtensions transitoires dans lequel on relie l'équipement électrique à un dispositif de protection (1, 10) comprenant d'une part un éclateur (2, 20) présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite, et d'autre part un organe d'amélioration (5, 50) du pouvoir de coupure de courant de suite qui coopère avec l'éclateur (2, 20) de façon à ce que le dispositif (1, 10) présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque, caractérisé en ce en ce que, l'équipement présentant un courant de court-circuit présumé qui dépasse ladite capacité intrinsèque de coupure de l'éclateur (2, 20), l'organe d'amélioration (5, 50) comprend un moyen de limitation (6, 60) de l'intensité du courant électrique susceptible de traverser l'éclateur (2, 20), ledit moyen de limitation (6, 60) étant spécifiquement conçu et monté relativement à l'éclateur (2, 20) pour limiter l'intensité du courant de suite de telle sorte que ledit courant de suite puisse être coupé grâce à la seule capacité intrinsèque de coupure de courant de suite de l'éclateur (2, 20).
- 15
- 20
- 25

- 9 - Procédé selon la revendication 8 caractérisé en ce que l'organe d'amélioration (5, 50) comprend un élément résistif (9, 90) monté en série avec l'éclateur (2, 20).
- 10 - Procédé selon la revendication 9 caractérisé en ce que l'élément résistif (9, 90) est formé par une résistance électrique (9).
- 11 - Procédé selon la revendication 9 caractérisé en ce qu'on relie l'éclateur (2, 20) à l'équipement à l'aide de moyens de connexion électrique, lesdits moyens de connexion formant l'élément résistif (90).
- 12 - Utilisation d'un moyen de limitation (6, 60) d'intensité de courant électrique en tant qu'organe d'amélioration (5, 50) du pouvoir de coupure de courant de suite d'un dispositif de protection (1, 10) d'équipement électrique contre des surtensions transitoires, ledit dispositif (1, 10) comprenant un éclateur (2, 20) présentant une capacité intrinsèque de coupure de courant de suite, l'organe d'amélioration (5, 50) du pouvoir de coupure de courant de suite coopérant avec l'éclateur (2, 20) de façon à ce que le dispositif de protection (1, 10) présente une capacité résultante de coupure de courant de suite qui soit sensiblement supérieure à ladite capacité intrinsèque, caractérisé en ce que, l'équipement présentant un courant de court-circuit présumé qui dépasse ladite capacité intrinsèque de coupure de l'éclateur (2, 20), le moyen de limitation (6, 60) est spécifiquement conçu et monté relativement à l'éclateur (2, 20) pour limiter l'intensité du courant de suite susceptible de traverser l'éclateur (2, 20) de telle sorte que ledit courant de suite puisse être coupé grâce à la seule capacité intrinsèque de coupure de courant de suite de l'éclateur (2, 20).

1/1

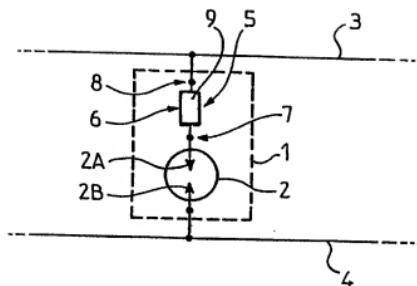


FIG.1

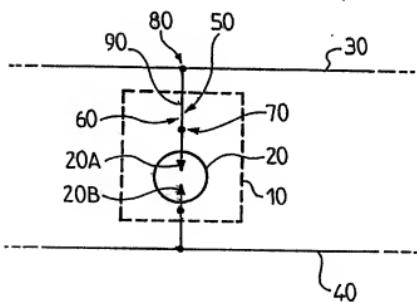


FIG.2